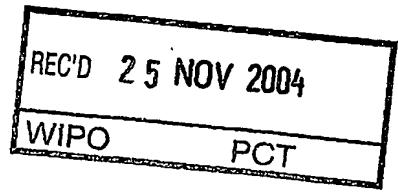


PCT/EP2004/011

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 44 295.2

Anmeldetag:

23. September 2003

Anmelder/Inhaber:

EVOTEC Technologies GmbH,
40225 Düsseldorf/DE

Bezeichnung:

Klimaregelvorrichtung

IPC:

F 24 F 11/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

A 916
06/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

032210de/KB/we
23. September 2003

Klimaregelvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Klimaregelvorrichtung, die insbesondere zur Klimaregelung in Inkubatoren für chemische und/ oder biologische Proben geeignet ist.

In Inkubatoren werden chemische und/ oder biologische Proben, beispielsweise Zellen, über einen längeren Zeitraum einem definierten Klima ausgesetzt. Hierbei ist es insbesondere erforderlich, die Luftfeuchtigkeit und die Temperatur innerhalb eines vorgegebenen Bereichs zu halten. Zusätzlich ist die Atmosphäre, beispielsweise der CO₂-Gehalt innerhalb des Inkubators, wichtig. Zur Regelung der Feuchtigkeit, insbesondere der Luftfeuchtigkeit, innerhalb eines Inkubators ist es bekannt, einen Schwamm mit Wasser zu beträufeln und mit warmer Luft zu durchströmen. Eine derartige Feuchtigkeitsregelung weist jedoch den Nachteil auf, dass die Zeitspanne vom Einbringen der Probe in die Klimakammer bis zum Erreichen des gewünschten Feuchtigkeitswertes relativ groß ist. Bei einem geforderten Feuchtigkeitswert von 80% und einem Kamervolumen von 50-70 l liegt bei derartigen Klimaregelvorrichtungen die Zeitspanne im Bereich von ca. 3-4 min.. Dies hat insbesondere zur Folge, dass es nicht möglich ist, während der Inkubationszeit beispielsweise für Voruntersuchungen, eine Probe aus der Klimakammer zu entnehmen. Dies wäre, um beispielsweise das Zellwachstum über einen gewissen Zeitraum beurteilen zu können, jedoch wünschenswert, da

sodann nicht einzelne Proben über unterschiedliche Zeiträume in gesonderten Inkubatoren inkubiert werden müssen, sondern die gesamte Inkubation in einem Inkubator stattfinden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Klimaregelvorrichtung zu schaffen, mit der eine Klimaregelung, insbesondere eine Feuchtigkeitsregelung, in einer Klimakammer innerhalb eines kurzen Zeitraums möglich ist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Die erfindungsgemäße Klimaregelvorrichtung weist einen Kanal bzw. einen Raum oder eine Kammer auf, der von dem zu klimatisierenden gasförmigen Medium durchströmt wird. Üblicherweise handelt es sich bei dem Medium um Luft, die ggf. mit Gasen, wie beispielsweise CO_2 , angereichert ist. Ferner weist die Klimaregelvorrichtung eine Dampfkammer mit einer Einlassöffnung und einer mit dem Kanal verbundenen Auslassöffnung auf. In der Dampfkammer, die mit einer Dampferzeugungseinrichtung, wie einer Sprühvorrichtung oder einer Heizung, verbunden ist, wird Dampf, beispielsweise Wasserdampf, erzeugt. Ist als Dampferzeugungseinrichtung eine Sprühvorrichtung vorgesehen, wird ein Aerosol, d.h. eine feintröpfige Verteilung der Flüssigkeit, in einem gasförmigen Medium hervorgerufen. Durch eine Heizung wird ein Verdampfen einer Flüssigkeit hervorgerufen. Hierbei ist beim Verdampfen eines Flüssigkeitsbads durch Heizen die Verdampfungsenthalpie bereits enthalten, wohingegen sie beim Versprühen noch über eine Heizeinrichtung zugeführt werden muss.

Erfindungsgemäß ist an der Einlassöffnung und/ oder der Auslassöffnung der Dampfkammer eine Regeleinrichtung angeordnet, um die aus der Dampfkammer in den Kanal gelangende Dampfmenge zu regeln. Erfindungsgemäß wird der Dampf oder ein Aerosol somit nicht unmittelbar in das zu klimatisierende Medium eingebracht, sondern zuvor in einer Dampfkammer gespeichert. Es ist daher möglich, in der Dampfkammer eine Vorratsmenge an Dampf zu erzeugen, die in kurzer Zeit dem zu klimatisierenden Medium

zugeführt werden kann. Erfolgt durch die Regeleinrichtung beispielsweise ein vollständiges Öffnen der Ein- und/ oder Austrittsöffnung der Dampfkammer, so dass ein maximaler Dampf-Volumen-Strom aus der Dampfkammer in den Kanal eingleitet wird, so ist es mit der erfindungsgemäßen Klimaregelvorrichtung möglich, in weniger als fünf Minuten, insbesondere in weniger als drei Minuten eine Luftfeuchtigkeit von über 80%, insbesondere über 90% und besonders bevorzugt über 95% zu erzielen. Dies kann beispielsweise bei einem Volumenstrom des gasförmigen Mediums von ca. 40-50 l/Sek., einem Klimakammervolumen von 50-80l. und einem Volumen der Dampfkammer von ca. 1l. erzielt werden.

Vorzugsweise handelt es sich bei der Dampferzeugungseinrichtung um eine Heizvorrichtung, durch die durch Verdampfung von Wasser bzw. einem Fluid hohe Luftfeuchtigkeit erzeugt wird. Dies hat gegenüber einer Sprühseinrichtung, die ein Aerosol erzeugt, den Vorteil, dass Dampf nicht so leicht auskondensiert bzw. sich an Oberflächen niederschlägt wie Aerosol.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung kann vorzugsweise der Öffnungsquerschnitt der Einlass- und/ oder der Auslassöffnung der Dampfkammer variiert werden. Dies erfolgt vorzugsweise durch ein verschiebbares Abdeckelement, so dass der Öffnungsquerschnitt auf einfache Weise und schnell variiert werden kann. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Abdeckelement um einen Proportional-Schieber. Sofern die erfindungsgemäße Klimaregelvorrichtung, insbesondere zur Klimaregelung in Inkubatoren für chemische und/ oder biologische Proben, eingesetzt werden soll, ist die Einlassöffnung der Dampfkammer vorzugsweise mit dem Kanal verbunden. Dies hat den Vorteil, dass durch die Einlassöffnung keine Fremdluft in das System gelangt, durch die Verunreinigungen zugeführt werden könnten.

Vorzugsweise weist die Klimaregelvorrichtung eine Filtereinrichtung auf, durch die die in dem zu klimatisierenden Medium enthaltenen Verunreinigungen, Bakterien etc. ausgefiltert werden können. Vorzugsweise ist die Filtereinrichtung in Strömungsrichtung vor der Dampfkammer, insbesondere vor der

Auslassöffnung der Dampfkammer, angeordnet. Das Filtern des Mediums erfolgt somit vor der erneuten oder zusätzlichen Anreicherung mit Dampf.

Ferner kann die erfindungsgemäße Klimaregelvorrichtung eine Temperiereinreichung zum Heizen und/ oder Kühlen des klimatisierten Mediums aufweisen. Die Temperiereinrichtung ist vorzugsweise in Strömungsrichtung nach der Dampfkammer angeordnet, so dass das frisch mit Dampf angereicherte Medium anschließend durch die Temperiereinrichtung strömt. Das Vorsehen einer Temperiereinrichtung, durch die ggf. auch ein Kühlen möglich ist, hat den Vorteil, dass die durch das Einbringen des Dampfes hervorgerufene Temperaturerhöhung des Mediums, sofern diese unerwünscht ist, wieder verringert werden kann. Es ist somit möglich, innerhalb großer Bereiche den Feuchtigkeitsgehalt des Mediums unabhängig von der Temperatur des Mediums zu regeln. Der Bereich ist im Wesentlichen nur durch die physikalischen Grenzen, d.h. insbesondere die Fähigkeit der Feuchtigkeitsaufnahme des Mediums in Abhängigkeit der Temperatur begrenzt (Taupunkt). Versuche haben gezeigt, dass das Fluid, das in der Dampfkammer zur Verdampfung vorhanden ist, vorzugsweise auf eine Temperatur von 40 - 65° gebracht wird, da ansonsten der Einfluss auf die Temperatur des zu klimatisierenden Mediums zu hoch ist und eine aufwändige Kühlung erfolgen müsste. Durch das Vorsehen der Kühlung ist es auch möglich, bei einer hohen Feuchtigkeit von vorzugsweise über 90% die Temperatur unter 30° zu halten.

Vorzugsweise ist in der Dampfkammer Flüssigkeit vorgesehen, die von der Heizeinrichtung verdampft wird. Um die Flüssigkeitsmenge innerhalb eines bestimmten vorgegebenen Bereichs zu halten, ist die Dampfkammer vorzugsweise mit einer Flüssigkeitszuführeinrichtung verbunden. Diese kann ggf. einen automatischen Füllstandsmesser aufweisen, so dass ein automatisches Nachfüllen von Flüssigkeit realisiert ist.

Ferner betrifft die Erfindung ein Klimaregelsystem, das zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Klimaregelvorrichtung eine Klimakammer aufweist, in der vorzugsweise chemische und/ oder biologische Proben angeordnet werden

können. Die Klimaregelvorrichtung dient somit zur Regelung des Klimas in der Klimakammer, wie einem Inkubator, wobei die Luftfeuchtigkeit in der Klimakammer innerhalb weniger Minuten auf den gewünschten Wert gebracht werden kann.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Klimaregelvorrichtung und insbesondere des Klimaregelsystems ist es somit möglich, innerhalb von wenigen Minuten das gewünschte Klima, insbesondere die gewünschte Feuchtigkeit, in einer Klimakammer zu erzeugen. Vorzugsweise ist das Klimaregelsystem derart ausgebaut, dass es einen in sich geschlossenen Medienstrom aufweist. Der Medienstrom führt somit von der Klimaregelvorrichtung zu der Klimakammer und von dieser wieder zurück zur Klimaregelvorrichtung. Innerhalb der Klimaregelvorrichtung durchströmt der Medienstrom vorzugsweise zuerst eine Filtereinrichtung, sodann den Kanal und anschließend, nachdem er mit Dampf angereichert wurde, die Temperiereinrichtung. Die Filtereinrichtung und/ oder die Temperiereinrichtung können auch innerhalb des Kanals angeordnet sein.

Das Vorsehen der erfindungsgemäßen Klimaregelungsvorrichtung hat insbesondere den Vorteil, dass aus einer Klimakammer beispielsweise auch während der Inkubation von Proben eine einzelne Probe entnommen werden kann. Da der Feuchtigkeitsgehalt innerhalb kürzester Zeit wieder den eingestellten Wert aufweist, ist es möglich, die Klimakammer zu öffnen, eine Probe zu entnehmen und die Klimakammer anschließend wieder zu verschließen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine schematische perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht der Klimaregelvorrichtung.

Die erfindungsgemäße Klimaregelvorrichtung weist einen Kanal 10 auf, der in Richtung eines Pfeils 12 von einem zu klimatisierenden, gasförmigen Medium

durchströmt wird. Hierzu wird das zu klimatisierende Medium mit Hilfe eines Ventilators 14 durch einen Filter 16, der zur Reinigung des gasförmigen Mediums von Partikeln, Bakterien etc. dient, in den Kanal 10 gesaugt. Nach dem Durchströmen des Mediums durch den Filter 16 und den Kanal 10 wird das Medium durch die Strömungseinrichtung bzw. den Ventilator 14 durch eine Temperiereinrichtung 18, bei der es sich um eine Heiz- und/ oder Kühleinrichtung handelt, geleitet. Das Medium strömt somit durch die Klimaregelvorrichtung in die durch die Pfeile 12 angedeutete Strömungsrichtung.

Unterhalb des Kanals 10 ist eine Dampfkammer 20 vorgesehen. Die Dampfkammer 20 ist innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses 22 zusammen mit dem Kanal 10 vorgesehen. Durch eine Trennwand 24 ist der Innenraum des Gehäuses 22 somit in den Kanal 10 und die Dampfkammer 20 unterteilt. Die Dampfkammer 20 ist mit einem zur Dampferzeugung dienenden Heizelement 26 verbunden. Durch das Heizelement 26 wird eine Unterseite 28 des Gehäuses 22 erwärmt. Hierdurch wird das sich in der Dampfkammer befindliche Wasser 30 oder eine andere Flüssigkeit erwärmt, so dass sich oberhalb der Flüssigkeit 30 Dampf 32 bildet. Die Dampfkammer 20 weist eine im dargestellten Ausführungsbeispiel mit dem Kanal 10 verbundene Einlassöffnung 34 auf. Die Einlassöffnung 34 ist in der Trennwand 24 angeordnet. Zusätzlich oder anstatt der Einlassöffnung 34 kann in einem Deckel 36 des Gehäuses 22 eine weitere Einlassöffnung vorgesehen sein. Diese Einlassöffnung ist in dem Bereich unterhalb des Filters 16 in die Seitenwand 36, seitlich neben der Trennwand 24 angeordnet. Hierzu verläuft die Trennwand 24, wie in der Figur dargestellt, nicht durchgehend parallel zur Unterseite 28 des Gehäuses 22, sondern ist auf der einen Seite um etwa 90° abgewinkelt und mit der Seitenwand 36 verbunden.

Ferner weist die Dampfkammer 20 eine mit dem Kanal 10 verbundene Auslassöffnung 38 auf. Durch die Auslassöffnung 38 gelangt Dampf 32 in den Kanal 10, um die Luftfeuchtigkeit des durch die Klimaregelvorrichtung transportierten Mediums zu erhöhen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist im Bereich der Auslassöffnung 38 eine Regeleinrichtung 40 in Form eines Schiebers oder eines Abdeckelements vorgesehen. Der Schieber bzw. das Abdeckelement 40 weist eine Öffnung auf, die üblicherweise mindestens die Abmessungen der Auslassöffnung 38 aufweist. Der Schieber 40 ist in Richtung eines Pfeils 42 verschiebbar. Hierdurch ist es möglich, dass die Auslassöffnung 38 und die Öffnung des Schiebers 40 bei maximal geöffneter Regeleinrichtung sich vollständig überdeckend angeordnet sind. Zur Regelung der durch die Auslassöffnung 38 in den Kanal 10 strömenden Dampfmenge, kann der Schieber 40 in Richtung des Pfeils 42 verschoben werden, so dass nur noch ein Teil der Auslassöffnung 38 offen ist. Durch Verschieben des Schiebers 40 in Richtung des Pfeils kann somit der Öffnungsquerschnitt der Auslassöffnung 38 variiert werden.

Um den Flüssigkeitsstand der Flüssigkeit 30 über einen langen Zeitraum konstant halten zu können, kann innerhalb der Dampfkammer 20 ein Füllstandsmesser vorgesehen sein, und die Dampfkammer 20 mit einem Vorratsbehälter verbunden werden.

Zusätzlich ist es möglich, in den Medienstrom Gase, beispielsweise CO₂, einzuleiten.

Bei der Verwendung der Klimaregelvorrichtung in einem Klimaregelsystem wird beispielsweise über Schläuche eine Klimakammer mit einem Auslass 44, der Heizeinrichtung 18 und einem Einlass 46 des Filters 16 verbunden. Das Medium wird somit durch die Klimakammer, beispielsweise einen Inkubator, in einem in sich geschlossenen Medium Strom, d.h. im Kreis, gefördert.

Patentansprüche

1. Klimaregelvorrichtung, insbesondere zur Klimaregelung in Inkubatoren für chemische und/ oder biologische Proben, mit
 - einem von einem zu klimatisierenden gasförmigen Medium durchströmten Kanal (10),
 - einer Dampfkammer (20) mit einer Einlassöffnung (34) und einer mit dem Kanal verbundenen Auslassöffnung (38),
 - einer mit der Dampfkammer (20) verbundenen Dampferzeugungseinrichtung (26) und
 - einer an der Einlassöffnung (34) und/ oder der Auslassöffnung (38) angeordneten Regeleinrichtung (40) zur Regelung der von der Dampfkammer (20) in den Kanal (10) gelangenden Dampfmenge.
 - 2. Klimaregelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Regeleinrichtung (40) der Öffnungsquerschnitt der Einlassöffnung (34) und/ oder der Auslassöffnung (38) regelbar ist.
 - 3. Klimaregelvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtung ein relativ zur Öffnung (38) verschiebbares Abdeckelement (40) aufweist.
 - 4. Klimaregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlassöffnung (34) mit dem Kanal (10) verbunden ist, so dass ein Teil des zu klimatisierenden Mediums in die Dampfkammer (20) strömt.

5. Klimaregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dampferzeugungseinrichtung (26) eine Heizeinrichtung zum Erwärmen des zu verdampfenden Mediums aufweist.
6. Klimaregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, gekennzeichnet durch eine Strömungseinrichtung (14) zur Erzeugung des Mediumstroms in dem Kanal (10).
7. Klimaregelvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungseinrichtung in Strömungsrichtung (12) nach der Auslassöffnung (38) angeordnet ist.
8. Klimaregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, gekennzeichnet durch eine mit dem Kanal (10) verbundene Filtereinrichtung (16).
9. Klimaregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, gekennzeichnet durch eine mit dem Kanal (10) verbundene Temperiereinrichtung (18).
10. Kanalregelsystem mit

einer Kanalregelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9 und
einer Klimakammer zur Anordnung chemischer und/ oder biologischer Proben, wobei die Klimakammer mit der Klimaregelvorrichtung verbunden ist.
11. Kanalregelsystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalregelsystem einen in sich geschlossenen Medienstrom aufweist.

Zusammenfassung

Eine Klimaregelvorrichtung, die insbesondere zur Klimaregelung in Inkubatoren für chemische und/ oder biologische Proben geeignet ist, weist einen Kanal (10) auf, durch den zu klimatisierendes, gasförmiges Medium strömt. Ferner ist eine Dampfkammer (20) mit einer Einlassöffnung (34) und einer Auslassöffnung (38) vorgesehen, wobei die Auslassöffnung (38) mit dem Kanal (10) verbunden ist. Des Weiteren ist die Dampfkammer (20) mit einer Heizeinrichtung (26) zur Erzeugung von Dampf (32) verbunden. Mit Hilfe einer Regeleinrichtung (40) kann die Menge des in den gasförmigen Medienstrom eingeleiteten Dampfes (32) reguliert werden.

(Figur)

